

# Manual NDICEA 6.0.16

## Første installering:

Fra downloadet Opsætning fil:

Dobbeltklik på Opsætning. Installations-Wizard vil lede dig gennem proceduren. Programmet vil blive placeret i C:/programmer/Ndicea PP; du kan selv vælge en anden placering. Der vil komme en genvej på din skærm.

## Installering af ny version oven på en gammel

Den nye version kan installeres oven på en ældre version. Af sikkerhedshensyn bør man først tage en kopi af sine NDICEA filer. Standardplacering i Windows XP og ældre Windows versioner:

C:\documents and settings\dit navn\Dokumenter\Ndicea.

I Windows Vista og Windows 7: ... Dokumenter\Ndicea

Hvis installeringen ikke lykkes, fjernes første den ældre version og derefter installeres den nye

## Start programmet

Dobbeltklik på genvejen på din skærm  
eller

Gå til C:\programmer\Ndicea PP og dobbeltklik på Ndicea.exe.

## Start

Lige efter første installering:

Vælg sprog, derefter OK

Klik på [start] i det første skærmbillede.

Frivilligt: Gå til 'Opsætning', øverst til venstre. Klik på 'lister'. Fra listen over afgrøder vælges de afgrøder, man får brug for. En kort liste er mest praktisk når man bruger programmet. Man kan vende tilbage hertil, når som helst man ønsker det, og ændre opsætningen.

## Generel information

Med F1 tasten kan man åbne hjælpefunktionen, når man er i programmet. I denne hjælpefunktion kan man også finde en generel introduktion.

Når modellen anvendes, er mange automatiske værdier givet. De kan ændres. Hvis man gør det, vil baggrunden ændres fra hvid til gul, for at vise at det er en ændret værdi. Man kan genoprette de automatiske værdier ved at højreklikke.

## Eksempler

Inde i programmet kan nogle filer med eksempel åbnes. De kan åbnes umiddelbart efter at programmet er åbnet.

Klik på [start] -> [åbn] -> foretag dit valg

Når filen er åbnet, klikkes på [start] eller [fortsæt] -> resultater. Efter beregning vises det første resultat på skærmen. Anvend [næste] og [forrige] for at navigere gennem resultaterne. Brug F1 til at åbne hjælpefunktionen med forklaringer.

## Opret din egen fil

Klik [start] på hovedskærmen  
(Hvis du ønsker at åbne en eksisterende fil, klik på [åbn]  
For at oprette en ny fil, vælg [ny].

Man kan oprette to slags scenarier: et rotationsscenario og et markscenario.

\* Rotationsscenario. Man indsætter en fuld rotation: Alle afgrøder efter hinanden som sædvanlig i dit tilfælde. Udregningen foretages med gennemsnitlige vejrdata. Disse findes ved at lægge hele den fremtidige rotation ind med knappen med hånden på.

\* Markscenario. Man lægger dataene fra en af sine marker ind; de virkelige data fra tidligere, og rimelige forventninger til fremtiden. Man kan indsætte data for mineralsk kvælstof i jorden.

## Navn

Giv dit scenario et navn. Dette navn vil senere blive foreslået som navn, når filen skal gemmes.

Frivilligt: Giv en kort karakteristisk beskrivelse af denne mark og periode. Hvis man senere sætter sin cursor på filnavnet, øverst til venstre, vil denne beskrivelse blive vist.

Proceduren for at oprette en ny fil er en smule speciel. Kun skærbilleder med en grøn kant kan åbnes.

## Region

Klik på [Region]

Vælg 'vælg område efter valg af region'.

Vælg den region hvor gården ligger.

Vælg: Vælg dine egne vejrdata. Se bilag.

## Jord

Klik [Jord] for at åbne Jordskærmen

Vælg det øverste jordlags jordtype

Vælg det øverste jordlags dybde

Indsæt det øverste jordlags pH-værdi

Indsæt det øverste jordlags indhold af organisk stof

Indsæt det laveste grundvandsniveau om sommeren

Indsæt det højeste grundvandsniveau om vinteren

I tilfælde af at grundvandet ikke har indflydelse på en mark, indsættes 500 cm for begge grundvandsniveauer.

Vælg undergrundens jordtype

Indsæt den maksimale roddybde: hvor dybt kan rødder nå ned i denne jordtype eller på denne mark?

### Organisk stof

Hvis der er flere målinger for organisk stof på den samme mark i den periode, man laver model for, kan de indsættes her. Klik på [Org. mat.] -> [+] for at tilføje en måling og gentage denne. Under kalibreringsproceduren tages der hensyn til disse målinger. Pas på: målingerne skal være i forhold til dybden af det øverste jordlag!

### Mineralsk kvælstof

Hvis man har målingen på jordens mineralsk kvælstof på denne mark i modelperioden, kan den indsættes her. Klik [mineral] -> [+] for at tilføje en optegnelse. Målingerne for det øverste jordlag skal stemme overens med dybden af det øverste jordlag du har valgt (jord skærbilledet). Målingerne på undergrunden skal stemme overens med den maksimale roddybde. Hvis man har undergrundsmåling på 30-90 cm dybde, indsættes på jord skærbilledet, det øverste jordlag 30 cm, maksimal roddybde 90 cm. Målingerne kan ses på resultatskærmen 'mineralsk kvælstofs bevægelse'.

## **Jord, avanceret**

**Lad være med at ændre noget, hvis du ikke ved hvad du gør.**

Klik på [Avanceret].

Venstre side af det store skærbillede ændres ikke. Den mellemste del og højre side viser de jord-relaterede parametre som spiller en rolle ved udfærdigelsen af modellen. Forklaring fås ved hjælpefunktionen i programmet (F1).

De fleste af disse jord-parametre indgår i kalibreringsproceduren og vil blive tilpasset efter kalibreringen. Dette angives derefter med en rød stjerne.

## **Afgrøder**

Klik [Afgrøder] for at åbne Afgrøde-skærmen.

Afgrøder indsættes i samme rækkefølge som de står på marken.

### Afgrøde og grøngødning: opret en rækkefølge

Klik på [+] for at begynde at lave din afgrøderækkefølge. Under 'afgrøde' og 'grøngødning' finder du den liste du oprettede tidligere. Hvis du ønsker at ændre dit foregående valg, forlader du afgrøde-skærmen og går til opsætning, øverst til venstre.

Af afgrøderne laves en fortegnelse over dem, der varer mere end et år.

*Når den første afgrøde er valgt skal året den sås, ændres med det samme.* Hvis man først fortsætter med at liste alle sine afgrøder, skal man bagefter ændre alle årstalsindikationer.

Indsæt alle afgrøderne i dit tilfælde. Et scenario bør være af mindst tre års længde (for at opnå tilstrækkelig nøjagtighed det sidste år) og kan ikke være længere end tolv år (maksimal beregningslængde).

Beregningerne finder sted fra 1. januar til 31. december. Man kan ikke indlede et scenario med en vinterafgrøde eller grøngødning, der overvintre.

For at indsætte grøngødning: vælg den afgrøde efter hvilken grøngødningen skal indsættes, gå så til knappen 'tilføj en ny afgrøde'.

Brug [X] knappen for at fjerne en tidligere valgt afgrøde

Men piletasterne kan man flytte den valgte afgrøde et år op eller ned i rækkefølgen. Med knappen med håndsymbolet kan man ændre året for alle afgrøderne med et klik.

### Grøngødning:

Grøngødningen tilknyttes den foregående afgrøde. Hvis man flytter en afgrøde op eller ned i rækkefølgen, flytter grøngødningen med den..

Der er to muligheder for at føje grøngødning til afgrøderækkefølgen

\* Tilføj en grøngødning direkte efter introduktion af hovedafgrøden.

\* Efter at have listet hovedafgrøderne, vælg den afgrøde som du ønsker at indsætte grøngødningen efter, og vælg så grøngødningen og indsæt den.

### Flere afgrøder på et år

Der vil automatisk blive indsat en ny afgrøde i det næste år. Hvis man ønsker at placere den i det *samme* år som den foregående afgrøde, så ændres det år den sås *med det samme*. *Hvis man ikke gør det og fortsætter med at liste afgrøderne, bliver man nødt til at ændre indikationsåret for alle de efterfølgende afgrøder!*

Gentag introduktionen af afgrøder og grøngødning indtil rækkefølgen er korrekt og fuldstændig.

### Afgrødeegenskaber

Vælg den første afgrøde (venstre side) og vælg afgrødeegenskaberne (højre side af skærmen). Gentag dette for alle afgrøder og grøngødninger.

Egenskaber:

Udfyld realiseret sånings- og plantetidspunkt (historie) eller forventet sånings- og plantetidspunkt (prognose)

Udfyld realiseret (historie) eller og forventet (prognose) høsttidspunkt (for kartofler: tidspunkt for nedvisning)

Udfyld realiseret (historie) eller forventet (prognose) udbytte.

Når det drejer sig om kornprodukter: marker det lille felt hvis halmen fjernes fra marken.

Behold det uden markering hvis halmen bliver liggende på marken.

Hvis det drejer sig om grøngødning: ved 'ydelse', indsættes det tidspunkt hvor den blandes med jorden. Man kan angive en indikation af produktionsniveauet fra utilstrækkeligt til meget godt, til sidst kan man indsatte tørstofproduktionen.

### Note pad

Her kan man skrive bemærkelsesværdige ting ("Perfekte såningsforhold") som en huskeseddel. Man finder tilbage i oversigtsskærmen nederst som en trekant under afgrødelinjen. Med cursoren på det kan man læse sin tekst.

### N-mineral

Dette er det samme skærbillede som kan åbnes i jord-skærbilledet.

### Kunstvanding

Man kan udfylde kunstvanding for alle afgrøder. Klik på [Kunstvanding] -> [+] for at åbne en fortegnelse. Til sidst kan kvælstofindholdet i vandet indsættes. På oversigtsskærbilledet under kunstvanding dukker en lille ballon op over afgrødelinjen. Cursoren på dette tegn åbner en informationsboks.

## **Afgrøder avanceret**

**Lad være med at ændre noget, hvis du ikke ved hvad du gør.**

Klik i afgrødeskærbilledet på [Avanceret]. Skærmen bliver bredere og en masse afgrøderelaterede parametre vises. Se F1 hjælpefilen i programmet for forklaringer.

## **Kunstgødning**

Klik på [Gødning] for at åbne gødningsskærbilledet.

Vælg den afgrøde (venstre side) hvor du ønsker at tilføje gødning.

Klik på [+] for at åbne gødningslisten og foretag dit valg. Det er muligt at have flere gødningsanvendelser på en afgrøde. Hvis man ønsker at ændre standardvalget af gødning, lukkes gødningsskærmbilledet og gå derefter til [Opsætning], øverst til venstre.

For at fjerne en gødning, vælges den og [X] knappen bruges.

Det er muligt at ændre mængde, tidspunktet for anvendelse (standard: den dato afgrøden bliver sået) og mineralindholdet for hver anvendelse.

Kunstgødning: mængden i kg N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> og K<sub>2</sub>O pr. hektar.

Husdyrgødning: mængde i tons pr. hektar, mineralindhold i kg pr. ton frisk gødning.

Tørret husdyrgødningspiller: mængde i kg pr. hektar og mineralindhold i % af produktet.

Gødningsanvendelse ved grøngødning: den foregående afgrøde vælges, derefter vælges gødningstype og tidspunktet for anvendelse ændres.

Gødningsanvendelse det foregående efterår vil blive kædet sammen med afgrøden; hvis man ændrer rækkefølgen af afgrøder (på afgrødeskærmbilledet), flyttes gødningsanvendelsen sammen med afgrøden.

Husdyrgødningsanvendelsen det foregående efterår kan kædes sammen med den foregående afgrøde (ved anvendelsesdato efter høst af afgrøden) eller til den næste afgrøde (ved anvendelsesdato det foregående år).

### **Gødning avanceret**

**Lad være med at ændre noget, hvis du ikke ved hvad du gør.**

Klik på [Avanceret]. Der tilføjes et parameter på skærmen.

### **Gem data for din egen husdyrgødning**

Anvender du regelmæssigt en type husdyrgødning som ikke er på listen? Vælg den type gødning på listen der er mest sammenlignelig med din egen; ændr parametrene, indsæt (øverst til højre) det navn du ønsker at give din husdyrgødning og brug 'gem'. Din husdyrgødning er tilføjet på listen med gødning.

## **Resultater**

Klik på [Start]/[Fortsæt]

Klik på [Resultater]. Nu vil alle beregninger blive foretaget, og det første resultatskærmbillede vil blive åbnet.

(Se længere nede for gentagne beregninger)

### Generelt

#### *\* Sammenligning af to scenarier*

Mens man kigger på resultaterne kan man åbne endnu et scenario (eller mark) for at sammenligne resultaterne. For at gøre dette klik på mappekappen øverst til højre og vælg den anden scenario-fil (mark). Dette giver kun mening hvis det hovedsageligt er sammenlignelige scenarier, for eksempel samme afgrøderækkefølge med og uden grøngødning, eller samme afgrøderækkefølge med forskellig gødningsanvendelse. Hvis man ønsker at oprette og sammenligne scenarier med nogle få forskelle:

- opret en original og gem den
- foretag ændringer på nogle ting man ønsker at sammenligne og gem det under et sammenligneligt navn (tilføj et '2' eller tilføj 'var' eller noget lignende)
- gå til [Fortsæt], [Resultater]
- åbn den anden (original) fil som beskrevet ovenfor

Nu kan man sammenligne resultaterne.

\* *Zoom ind*

Man kan nu zoome ind med knappen nederst til venstre.

\* Gå til [www.ndicea.nl](http://www.ndicea.nl) og download teksten om tolkning af resultaterne.

## Resultatskærm billeder, et efter et

### Kvælstof til rådighed

For hver afgrødeperiode vises to linjer: rød, som repræsenterer afgrødebehov, og grøn, som repræsenterer kvælstof til rådighed. Den grønne linje er nettoresultatet for øgning og fald i kvælstofmængden.

Grøn går under rød: beregnet kvælstofunderskud for at opnå det forventede udbytte.

### Mineralsk kvælstofs bevægelse i jorden

For det øverste jordlag (dybde: se jordskærm billedet) og undergrund (for scenarier: op til 60 cm dybde) angives mineralsk kvælstofs bevægelse (nitrat) i løbet af afgrøderotationen.

### Kvælstofnedsivning

Tab af kvælstof mod dybereliggende jordlag er givet pr. afgrødeperiode sammen med den følgende bare periode. Når en ny afgrøde startes, nulstilles grafen bortset fra grøngødning sået under hovedafgrøden.

Tab på 100 kg/ha eller mere i en periode skal undgås. Ingen maksimalværdi over 50 kg/ha er ganske godt. (For rotationsgennemsnit, se resultatet for mineralbalance)

Analysér situationen. Hvornår er nedsivningen høj? Efter hvilken afgrøde hvilken gødning?

Sammenlign nedsivningsgrafene med de tidligere grafer.

### Denitrificering

Begyndende hvert år den 1. januar på nul er den akkumulerede denitrificering af det øverste jordlag givet. Sammenlign disse resultater med grafen 'mineralsk kvælstof s bevægelse i jorden'.

### Regn

Grafen for regnmængde, daglig total (blå) og kunstvanding (grøn)

### pF øverste jordlag

pF 2 står for markkapacitet: mængden af vand jorden kan indeholde i balance. Hvis pF er over 3, er fugtindholdet i jorden begrænset.

### Kvælstof-mineralisering

Grafen, fra venstre mod højre, alle data i kg pr. hektar pr. år, gennemsnit over afgrøderotation:

- \* mineralsk kvælstof tilført jorden som kunstgødning eller husdyrgødning
- \* kvælstof-mineralisering af organisk husdyrgødning
- \* kvælstof-mineralisering af afgrøderester
- \* kvælstof-mineralisering af grøngødning
- \* kvælstof-mineralisering af ældre organisk stof i jorden

### **Mineralbalance**

Beregnet balance, der forudsætter at alle afgrøder i rækkefølgen dyrkes på samme størrelse marker (hver afgrøde og tilhørende gødning bidrager ligeligt til balancen).

Anvendt husdyrgødning: mængde ganget med forudsat mineralindhold eller med det indhold man selv har lagt ind.

Fjernelse af produkt: Forudsat mineralindhold ganget med forudsat ydelse eller den ydelse man har lagt ind.

### **Organisk stofs bevægelse i jorden**

Startværdi: den % organisk stof i jorden som blev indsat for det øverste jordlag (Jordskærm billedet)

Grafen stiger, er vandret eller falder: Udviklingen i ændringerne i jordens indhold af organisk stof som resultat af denne afgrøderotation og gødningsanvendelsen.

Hvis udviklingen viser et fald på 0,02% pr. år: forsøg at finde ud af ved hjælp af alternative modeller, hvad der skal gøres for at forbedre udviklingen i organisk stof i jorden.

Udvikling: beregnet udvikling.

### **Tilførsel og nedbrydning af organisk stof**

Data givet som gennemsnit pr. hektar pr. år.

Venstre graf: tilførsel af organisk stof fra afgrøderester, grøngødning og husdyrgødning.

Højre graf: nedbrydning

## **Andre aspekter relateret til resultaterne**

### **Gentagne beregninger**

Hvis man har et rotationsscenario (fuldstændig rotation, alle placeret i fremtiden) kan man gentage beregningerne. Ved at gøre det kan man se resultaterne efter et antal gentagelser efter eget valg, hvilket giver mulighed for at se længere ud i fremtiden. Resultaterne af gentagne beregninger vil især være forskellige fra den første cyklus hvis organisk stof balancen er stærkt negativ eller positiv.

Klik fortsæt -> gentag beregninger og vælg antal gentagelser.

### **Kalibrering**

Hvis man har to eller flere N-mineral målinger i model-filen, er [kalibrering] funktionen tilsluttet. Ved kalibrering varierer modellen nogle jordparametre inden for de forudsatte grænser for at nå et bedre sammenfald mellem de beregnede og de målte værdier i jordens indhold af mineralsk kvælstof. I grafen 'Mineralsk N's bevægelse' vil den linje, der angiver mineralsk N i øverste jordlag, generelt nærme sig målingen inden kalibrering. De forudsatte jordparametre erstattes med specifikke værdier for marken. Man kan finde dem på skærmbilledet jord -> avanceret, markeret med en rød stjerne.

Efter at mindst to mineral N målinger i jorden er indsat, bliver man automatisk anmodet om at kalibrere. Man kan også komme til den funktion via [Fortsæt] -> [Kalibrer].

Kalibreringsproceduren kan tage op til flere minutter, afhængigt af den indledende forskel mellem målt niveau og modelniveau og afhængigt af din computers kapacitet.

Kalibrering bliver bedre, når der er indsat flere N-mineralmålinger. Det anbefales at måle adskillige gange i løbet af en sæson. En rettesnor er:

- \* begyndelsen af marts
- \* tre uger efter såning/plantning
- \* umiddelbart efter høst (Kartofler: efter nedvisning)
- \* tre uger efter såning af grøngødning
- \* slutningen af oktober

### **Udskriv og gem resultater**

Det er ikke nødvendigt at gemme resultaterne af beregningerne. Scenario og markopsætning er gemt i filen, og resultaterne beregnes igen når filen åbnes og beder om resultaterne.

Programmet giver mulighed for at oprette en elektronisk eller papirrapport af scenariet og markdata og resultaterne. Dette kan videregives uden NDICEA programmet. Man kan sende en elektronisk rapport til andre, som kan åbne den uden at have NDICEA programmet.

### **Udskriv resultatrapporten**

I alle resultatskærbilleder: Klik [Udskriv]. Man kan nu vælge hvilke data og resultater man ønsker at printe eller gemme. Vælg og klik [OK]. Et nyt skærbillede åbnes (Ndicea print eksempel), hvor man kan se rapporten. Hvis det er hvad man ønsker, klik på [Udskriv] og fortsæt.

### **Gem resultatrapporten**

Dette er det samme som at udskrive, men i stedet for at klikke på [udskriv] vælges [gem]. Vælg det sted du ønsker at gemme den og giv filen et navn.

### **Yderligere udvikling**

På [www.ndicea.nl](http://www.ndicea.nl) kan man finde den seneste version af modellen, og yderligere information. Modellen (> 5 MB) og en kort manual kan gratis downloades.

Hvis der er problemer med installeringen og hvis der er spørgsmål til modellen eller anvendelsen af den, kan man kontakte G.J. van der Burgt på [g.vanderburgt@louisbolk.nl](mailto:g.vanderburgt@louisbolk.nl)

Information om Louis Bolk Instituut kan findes på [www.louisbolk.nl](http://www.louisbolk.nl)



## Bilag

Hvordan man anvender andre vejrdata.

Region vindue: vælg 'vælg en områdefil for hvert år'.

Klik på kortet for enden af hver linje. Man kan nu vælge mellem 'tilpasset miljø' og 'region' navn. Ved 'regionnavn' finder man de år der er til rådighed og fire andre filer:

- 30 års gennemsnit: et 'gennemsnitsår': ikke koldt, ikke varmt, ikke vådt, ikke tørt.
- Tørre omstændigheder: som 'gennemsnitsåret', men 25% mindre regnmængde (mønstret for regnmængde uændret)
- Våde omstændigheder: som 'gennemsnitsåret', men med 25% større regnmængde (mønstret for regnmængde uændret)
- Meget våde omstændigheder: som 'gennemsnitsåret', men med 50% større regnmængde (mønstret for regnmængde uændret)

Med 'tilpasset område' kan man vælge sin egen områdefil. Hvis man ønsker at oprette sin egen områdefil, kan [g.vanderburgt@louisbolk.nl](mailto:g.vanderburgt@louisbolk.nl) kontaktes. Man skal bruge: gennemsnitlig dagtemperatur, total regnmængde pr. dag, total global stråling pr. dag.

# **NDICEA**

## **Fortolkning af NDICEA resultater.**

### **1. Forord**

Af hensyn til organisk stofs egenskaber og dynamik i jorden, udfyldes data for min. 3 år: det aktuelle år og de 2 forudgående år. Procent organisk stof i jorden udfyldes, som dog i sig selv er en unøjagtig størrelse. I NDICEA bliver denne mængde fordelt over 3 puljer med en bestemt størrelse, N-indhold, og mineraliseringshastighed. Begge trin medfører en vis usikkerhed og påvirker derfor resultaternes pålidelighed. Fordelingen af de 3 puljer har især indflydelse på mineralisering af N i de første 2 år i beregningen. Derfor anbefales følgende 3 ting:

- Udfyld mindst 3 år
- Læg ikke for meget vægt på resultaterne i de første 2 år, men betragt resultaterne fra tredje år og frem i tiden
- Når hele et helt sædskifte er udfyldt (i stedet for data fra en bestemt mark), så gør 2 ting. Først: læg første afgrøde i fremtiden, og ikke i det aktuelle år eller før (i afgrødebillede, nederste knap ved siden af afgrødeliste, korrekte tidsperiode vælges). Det medfører at gennemsnitlige klimadata anvendes for alle år. Andet: vælg ikke ”resultater” ved udførsel af beregningen, men på ”gentag beregningen” og gentag hele sædskiftet én gang. Herved vurderes således anden skifte, hvorved organisk stofindhold i jorden ikke længere er baseret på en standard, men er dannet på baggrund af hele sædskiftets virke. Derved fjernes en kilde til fejlvurdering. Nu kan du godt vurdere resultaterne for de første 2 år, og også næringsstofbalancen vil være mere nøjagtig.

### **2. Kontrol**

- Vælg figur ‘kvælstoftilgængelighed’. Den grønne kurve (kvælstof til rådighed) må for ingen afgrøde komme under kurven for N-optagelse (den røde kurve). Sker dette alligevel, er der ikke tilstrækkelig N til at opnå det forventede udbytte, og vil næringsstofbalancen ikke blive korrekt. Især udvaskning kan undervurderes i dette tilfælde.

Hvad skal man gøre?

- Hvis den grønne kurve dykker under den røde kurve ved flere afgrøder; kontroller organisk stofindhold i jorden (i billedet ‘jordbund’); kontroller maksimal roddybde (også i billedet ‘jordbund’).
- Hvis kun én afgrøde afviger: kontroller den tilførte gødning til afgrøden (mængde, kvælstofindhold, dato i billedet ‘gødning’). Kontroller roddybde for den bestemte afgrøde (‘afgrøder – avanceret’).
- Hvis kun én afgrøde afviger og den grønne kurve ligger kun lidt under den røde; reducer N-indhold i produktet og afgrøderester lidt (under ‘afgrøder – avanceret, dog maksimal 10% reduktion). Om det er korrekt eller ej, er ikke så afgørende, idet der herigennem opnås at den grønne kurve netop ligger over den røde, og derfor er programmet i stand til at regne resultatet uden divergenser.
- Vælg figur ‘kvælstoftilgængelighed’. Der er generelt stor variation i N-optagelse i afgrøder, men der ekstremer bør tilpasses. Ved en N-optagelse mindre end 50 kg eller større end 275 kg, bør det forventede udbytte kontrolleres (billedet ‘afgrøder’). Ved

kornavl med udlæg af f.eks. grøngødning kan den samlede N-optagelse godt overstige de 275 kg (der er ingen opdeling i kurven mellem N-optagelse i korn og udlæg). Ved bælglplanter (kløver, kløvergræs, lucerne) overstiger den årlige N-optagelse 300 kg/ha, men dette fordeles over flere slæt/afpudsninger. Kontroller udbytte hvis bare én af optagelses-kurver i græsåret (den røde kurve) overstiger 200 kg/ha.

- Hvis alt er kontrolleret og tilpasset, og der er fortsat strukturelle – men små afvigelser i scenariet (<20kg pr.afgrøde), så vær lidt tilbageholdende med fortolkning af resultater. Tag evt. kontakt til [g.vanderburgt@louisbolk.nl](mailto:g.vanderburgt@louisbolk.nl) og vedhæft scenariet med problemer. Hvis der er store afvigelser (>20 kg pr.afgrøde) er der tale om en konflikt mellem scenariet og NDICEA. Fejlen kan skyldes både input som beregning. Tag kontakt til [g.vanderburgt@louisbolk.nl](mailto:g.vanderburgt@louisbolk.nl) og vedhæft scenariet med problemer.

### 3. Fortolkning

*Vejledningen består af 2 dele: en forklaring af figuren og en fortolkning.*

#### **Figur 1. Kvælstoftilgængelighed og kvælstofoptagelse**

##### *Forklaring*

Røde kurve: kumulative N-optagelse i den pågældende afgrøde. Figuren viser den totale N-optagelse, altså både i top og rod. Kurven er en standard S-kurve, med tiltagende N-optagelse i starten, en konstant daglig optagelse i midten, og en aftagende N-optagelse i slutning af væksten. Den totale N-optagelse ved høst er afhængig af det forventede udbytte (udfyldes) gange med N-indhold i det høstede produkt (plus samme procedure for afgrøderester og rødder). Hos enkelte afgrøder er der ingen aftagende N-optagelse i slutning, da de bliver høstet i fuld vækst som f.eks. salat, konservesært, kløvergræs, læggekartoffel. Ved kløvergræs, græs og lucerne bliver årsproduktionen fordelt i lige dele udbytte (og ikke i vækstperioder; i det tidlige forår og i efteråret er den daglige tilvækst nemlig meget lavere). Afhængig af den valgte vækstperiodes længde bliver sæsonen delt i 1-4 dele.

Lysegrøn kurve: kumulativ N-mængde til rådighed pr. afgrøde. Per dag udregnes hvor meget N der kommer til (deposition; mineralisering fra organisk stof i jordbunden inkl. fra tidligere tilførsel af afgrøderester og organiske gødningsudbringninger; gødskning) og hvor meget der fragår (fordampning; denitrifikation, udvaskning). Desuden regnes med roddybde: kun det N der ligger indenfor den opgivne roddybde regnes med. Kurven starter derfor næsten altid ved 0, nemlig når rodvækst starter.

Gråblå kurve: kumulative N-fiksering i bælglplanter. Dette angiver bælglplanterers aktuelle N-fiksering. N-fiksering hæmmes af høje N-niveauer i jorden, idet også bælglplanter hellere tager N fra jorden end at de skaffer det gennem fiksering.

##### *Fortolkning*

Forenklet sagt: den grønne kurve skal ligge over den røde. Så er der ifølge de input der ligger bag beregningerne tilstrækkelig N til rådighed til at realisere det forventede udbytte. Men der er flere aspekter relevant, og her er indsigt i processen vigtig.

- I starten af væksten er rodsystemets omfang begrænset. Overskud af N kan være nødvendigt for at sikre en hurtig vækststart. Hvis den grønne kurve overstiger den røde med en lille marge i de første uger er bufferen beskeden. Prøv at tilpasse gødskningen, gemme scenariet under et nyt navn, hente 'resultater', og derefter for at

sammenligne hente det uændrede scenarie som andet scenarie (i 'resultat'billedet, øverst til højre).

- Nogle afgrøder har konstant behov for et overskud af N i jorden for at lave en tilfredsstillende produktion (porre, blomkål) eller kvalitet (spinat). Det er således uundgåeligt at der i slutning af væksten vil være store N-overskud i jorden. Er bufferen efter din opfattelse for stor eller for lille, så tilpas gødskningen (hvilket er et lille indgreb) eller hele sædskiftet (hvilket er et større indgreb).
- Et N-overskud kan fungere som forsikring især på let jord (pga. udvaskning); selvom der udvaskes N ved store nedbørsmængder vil bufferen være tilstrækkelig. Dette kan testes ved at vælge et nedbørsrigt år til at simulere dette (vælg region > bestem vejret ved at vælge en klimafil for hvert år > vælg den gule mappe bag gældende år > vælg regionen > vælg 'våde forhold' eller 'meget våde forhold'). Ved våde forhold regnes med 25% ekstra nedbør, ved meget våde forhold med 50%. Nedbørsmønster over året bliver herved ikke ændret, kun mængden af nedbør.
- Ved afgrøder som korn, sukkerroer og gulerod må kurverne næsten ligge oveni hinanden. Disse afgrøder tømmer nærmest jorden i slutning af væksten uden at væksten hæmmes pga. N-mangel.
- Ært og bønne fikserer selv N, og kurverne må gerne ligge oveni hinanden. Alligevel reagerer afgrøderne på en højere N-mængde i jorden – især i starten af væksten. Den faglige erfaring på området må afgøre en vurdering.
- Har du for en bestemt mark udfyld de historiske data og er der en afgrøde der ifølge beregningerne havde en meget stor mængde N til rådighed (den grønne kurve ligger hele tiden langt over den røde), så kan der være 3 ting i vejen. 1. Der er opgivet forkerte historiske data, som du har mulighed for at kontrollere. 2. Beregningerne er ikke korrekte, ukendt af hvilken årsag. Det kan du ikke selv gøre noget ved. 3. Alt er korrekt udfyldt, men afgrøden vil ikke vokse på trods af tilstrækkelig N-mængde til rådighed. Kvælstof er således ikke den begrænsende faktor. NDICEA beregner N til rådighed, men der er flere faktorer end N: tørke, slemning af jorden, jordstruktur og sygdom.....

## **Figur 2. Forløb N-mineral (nitrat) i pløjelaget og undergrund, som funktion af tid.**

### *Forklaring*

Den grønne kurve angiver nitrat niveau i pløjelaget; den blå angiver den for underjorden (som beskrevet i billede 'jordbunden'). N-min-målinger anvendes og gengives (billedet 'jordbund' eller 'afgrøder'). Målingen kan ses i figuren som en grøn prik (pløjelaget) og blå trekant (underjorden).

Begge kurver starter med et niveau på 20 kg/ha. Det kan ændres (under 'fortsæt' > 'avancerede indstillinger' > fluebind i 'brug avancerede indstillinger' > jordbundsphysik > Nmin muldlag og undergrund), men anbefaling er at lade være. Startniveau har især indflydelse på første års resultater, hvilket helst ikke bruges som reference som beskrevet under pkt.1.

### *Fortolkning*

Høje niveauer af mineralsk N (>100 kg/ha) er egentligt uønsket pga. øget risiko for udvaskning (se figur 3) og denitrifikation (se figur 4). Høje toppe bliver næsten altid forårsaget af gødskning. Der kan man fremover gøre noget ved: andre gødningstyper, slow release gødning, delt gødningsudbringning, reduceret tilførsel.

Hvis du har Nmin-målinger skulle det beregnede niveau stemme overens med disse. Hvis du har flere målinger over flere år, kan du være opmærksom på følgende. Der er tale om en god overensstemmelse (og derved pålidelig resultat), hvis:

- Overensstemmelse hvad angår mønster: højt beregnet niveau stemmer overens med højt målt niveau og omvendt.
- Beregnet niveau nogle gange lavere, andre gange højere end målt og ikke konsekvent lavere eller højere.
- Gennemsnitlig afvigelse mellem beregnet niveau og målt er ikke større end 20 kg.

En omfattende afvigelse ved N-min måling i en afgrøde i fuld vækst behøver ikke at være alarmerende; en lille forskydning i N-optagelse i afgrøden kan have store midlertidige konsekvenser.

Går både den grønne og røde kurve mod 0, så er der opstået en fejl. Se pkt.2, under kontrol. Sker dette i første (eller andet) år, så vejer dette dog ikke så tungt (se punkt 1, forord).

### **Figur 3: Udvaskning**

#### *Forklaring*

Kurverne angiver udvaskning af nitrat-N fra rodzonen. Rodzonen har du selv indstillet (billedet 'jordbund'). Udvaskning i figuren er således den mængde N, der tabes ud af rodzonen. Dette er dog ikke det samme som det N der havner i grundvandet, hvilket oftest er lidt mindre. Også i dybere jordlag, dog over grundvandstanden, finder denitrifikation sted, hvor nitrat omsættes til frit N.

Figuren viser et kumulativt forløb pr. afgrøde. Ved næste afgrøde nulstilles kurven. Det er muligt at kurven er negativ, nemlig via kapillarvirkning. Dette sker dog alene ved en større fordampning end nedbørs- eller vandingstilførsel, kombineret med en tilstrækkelig høj grundvandstand (billedet 'jordbund', 'laveste og maksimal grundvandstand').

#### *Fortolkning*

Hvert kilo N der tabes er én for meget. På den anden side er dyrkning uden N-tab en illusion. Man gør en god indsats, hvis N-tab bliver under 50 kg/ha. Også tab under 75 kg/ha anses for et godt resultat (Hollandske vilkår og sædskifter).

Toppe på mere end 100 kg under og især efter en afgrøde kræver opmærksomhed.

- Hvis afgrøden havde rigeligt N til rådighed (figur 1) tilpasses gødskning. Hvis gødningsmængde allerede er lav, er det forfrugtsvirkningen der yder meget N. Det tyder på at afgrøden er placeret det forkerte sted i sædskiftet.
- I nordvest Europa er efterår og vinter den sårbare tid hvad angår udvaskning. Den bedste indsats er en velvoksende afgrøde i september/oktober. Mest følsom for udvaskning er en afgrøde, der høstes i slutning af september med stort N-overskud i jorden (sen spinat, sen blomkål, efterårssporre). Er der flere afgrøder af denne type i sædskiftet, bliver det svært at reducere udvaskning.
- En anden måde at begrænse udvaskning er brug af efterafgrøder eller grøngødning, som faktisk også i sig selv er en velvoksende afgrøde. Efterafgrøder og grøngødning har behov for tid til at etablere sig. Ved såning inden september kan efterafgrøder nå at optage 80 kg N, selvfølgelig kun hvis dette er til rådighed, og afgrøden ikke vokser dårligt af andre årsager. Ved såning i løbet af september aftager potentialet for N-optagelse, og aftager fra dag til dag ved forsinket såning. Såning i oktober har ingen nytte overhovedet hvad angår reduktion af N-tab, medmindre:
- En fangafrøde som rug kan sås sent og vil ikke binde meget N i foråret. 10 til 15 kg er allerede flot. Hvis afgrøden får lov at vokse videre om foråret, kan det optage N fra dybere jordlag. Dette bidrager også til reduktion af N-tab. Dog sker dette på

bekostning af det N der stilles til rådighed i startfasen af den efterfølgende afgrøde. (mineral N er optaget i planten og skal først mineraliseres) og på bekostning af jordfugtigheden.

- At tilføre en organisk gødning mellem hovedafgrøde og grøngødning/efterafgrøde kan ikke anbefales ud fra N-dynamiske betragtninger. Ved mineralisering frigives N i løbet af efteråret. Gødsning kan derfor føre til N-overskud og derved udvaskning. Efterårsgødsning uden en grøngødning/efterafgrøde anbefales slet ikke, især ikke hvis indhold af mineralsk-N i gødningen er fhv. høj.
- Indarbejdelse af halm i jorden medfører en midlertidig immobilisering af N. Dette udgør dog en begrænset mængde - mellem 10 og 15 kg/ha. Vær opmærksom at halm indarbejdet i jorden konkurrerer om kvælstof med en nysået efterafgrøde/grøngødningsafgrøde.
- Mange af de her beskrevne situationer kan modelleres i NDICEA for at se konsekvensen på udvaskning eller tilgængeligheden. Tip: lav en variant (f.eks. med og uden efterafgrøder/grøngødning), gem scenariet under et nyt navn, åbn det oprindelige scenarie, vælg 'resultatet' og åbn det andet scenarie (øverst til højre). Nu ses de 2 scenarier hvor der er kun en enkelt forskel, og kan sammenlignes som sådan.

#### **Figur 4. Denitrifikation**

##### *Forklaring*

Denitrifikation (omsætning af nitrat i jorden til frit kvælstof  $N_2$ ) gengives kumulativt pr.år, og hver 1.januar genstartes beregningen. Denitrifikation afhænger af forskellige faktorer, og kun én af disse kan man have indflydelse på – dog op til et vist niveau.

- Temperatur. Ved højere temperatur er jordens mikrobiologiske aktivitet større og kan derved øge denitrifikationen.
- Nedbrydning af organisk stof. Hvis der er en stor omsætning kan der finde øget denitrifikation sted. En lavere omsætning af organisk stof er dog ikke muligt at styre efter eller interessant at forhindre.
- Iltfrie tilstande i jorden. Denitrifikation optræder under iltfattige eller iltfrie omstændigheder. En god jordstruktur og gode afvandingsmuligheder er med til at reducere denitrifikation. Dette er desværre ikke bygget ind i NDICEA, og kan således ikke testes med modelberegninger.
- Nitrat i jorden. Et højt nitratniveau i jorden fremmer tab gennem denitrifikation. Dette kan styres til et vist niveau.

##### *Fortolkning*

Jo lavere, desto bedre, men desværre har man ikke meget indflydelse. Den eneste faktor man kan gøre noget ved er nitratniveau i jorden. Man kan vælge organiske gødningstyper med en relativ lav andel mineralsk N. Man kan tildele gødningen i to eller flere gange i stedet for kun en gang. Og man kan sigte efter et lavt indhold af nitrat i jorden ved at sikre en tæt sammenhæng mellem tilgængeligt N og afgrødernes behov (inkl. efterafgrøder).

#### **Figur 5: Nedbør**

##### *Forklaring*

Nedbør angives på dagsbasis i blå. Vandning angives med grønt. Hvis der vandes på samme dag som det regner ligger søjlerne ovenpå hinanden.

##### *Fortolkning*

Start med at se på figur 2: forløb af mineralsk N. Hvis der findes et betydeligt fald i N-niveauet i pløjelaget samtidigt med en stigning i undergrunden hænger det sandsynligvis sammen med ekstreme nedbørsmængder eller vanding. Et stort fald alene i undergrunden kan forekomme, hvis pløjelaget indeholder kun lidt N, undergrunden derimod meget, og der samtidigt forekommer store nedbørsmængder. Det kan findes igen i figur 3 'udvaskning'.

## Figur 6. pF pløjelaget

### *Forklaring*

Figuren viser jordbundsfugtighed, hvor  $pF = 2$  er markkapacitet; den mængde vand der tilbageholdes, når jorden er fuld vandmættet.  $pF = 4,2$  er visnegrænse: vandet i jorden kan ikke længere optages af rødderne.

### *Fortolkning*

I nordvest Europa overstiger nedbørsmængde fordampning i vinterhalvåret.  $pF$  er derfor som oftest 2 eller vender tilbage til det hver gang. Det kan også ligge lavere end 2, nemlig hvis grundvandsstand (billedet 'jordbund') i den grad ligger høj, at det har indflydelse på pløjelagets vandindhold.

I sommerhalvåret er pløjelaget i høj grad udsat for udtørring, især på sandjord, som har mindre vandindhold end lerede jorde. Ved en  $pF > 3$  optræder reduktion af mineralisering, som tiltager ved yderligere udtørring ( $pF$  4 og højere). Det skal undgås for så vidt muligt pga. dels reduktion af mineralisering, dels reduceret plantevækst. Findes regelmæssigt  $pF > 4$  i scenariet, så kontroller følgende:

- Er den rigtige jordtype valgt (billedet 'jordbund')? Især ved "grov sand" optræder ofte vandmangel, men også ved lerblandet sandjord sker det.
- Er tykkelsen af pløjelaget indstillet korrekt (billede 'jordbund')? Med pløjelaget menes den del af jorden hvor mest organisk stof findes og havner. Det er derfor dybden af den dybeste vending af jorden. Anbefaling er: 25 til 30 cm, og kun hvis der er et godt argument må den være dybere.

Under andre klimatologiske omstændigheder går ovenstående ikke bare op. Fortsat gælder dog at  $pF$  ikke må overstige 3 i længere tid, og ikke må passere 4. I det tilfælde er der helt sikkert reduceret mineralisering og reduceret vækst.

## Figur 7: N-mineralisering

### *Forklaring*

Denne figur viser kilderne til det mineraliserede N. Søjlerne angiver den gennemsnitlige årlige mineralisering pr. kilde. Den første søjle omfatter N fra gødning (inkl. handelsgødning) som direkte tilføres som mineralsk N til jorden, og hvor det ikke skal mineraliseres først. Anden søjle omfatter N, der stammer fra organiske gødningskilder som husdyrgødning og kompost. De øvrige taler for sig selv.

### *Fortolkning*

Der er ingen tærskelværdier. Denne figur har til formål at beskrive oprindelsen af det tilgængelige N. Det kan være lærerigt at se jordbundens bidrag sammenlignet med de øvrige kilder. Ligesådan med grøngødning og efterafgrøder i forhold til N-dynamik. Også

sammenligning mellem forskellige scenarier kan være interessant. Flere af de andre figurer kan blive svært at læse, hvis to scenarier sammenlignes, men i dette billede er det en fordel.

## Figur 8: Næringsstofbalance

### Forklaring

Billedet viser det årlige gennemsnitlige antal kilogram pr.ha. Programmet angiver værdierne for P og K i  $P_2O_5$  og  $K_2O$ . Omregningsfaktor for P er den angivne værdi gange med 0,44 (dvs.  $P_2O_5$ -værdi gange 0,44). Omregningsfaktor for K er den angivne værdi gange med 0,83 (dvs.  $K_2O$ -værdi gange 0,83).

- Gødningstilførsel: som man selv har opgivet i billedet 'gødning'
- N-fiksering: udregnet vha. NDICEA
- Vanding: indeholder kun værdi hvis vandingsvand indeholder N (billede 'afgrøder' > vanding).
- Deposition. Værdien er koblet til den valgte region.
- Bortførsel af afgrøder. Dette er det valgte udbytte gange med næringsstofindhold for alle afgrøder hver for sig - og derefter igen det årlige gennemsnit af hele skiftet. For græs og kløvergræs afviger det lidt. Hvis man vælger 'hovedsagelig slæt' ('afgrøder', græs eller kløvergræs, anvendelse) bliver hele den angivne produktion bortført. Ved 'afgræsning og slæt', og ved 'hovedsagelig slæt' bortføres kun en del, resten indgår som gødning. Dette gødningsbidrag medregnes ikke i næringsstofbalancen (den er jo ikke tilført udefra), men indgår ved mineralisering.
- Fordampning. Beregnet af NDICEA. Ved anvendelse af organiske gødningstyper og kompost har udbringningsmåde og indarbejdning i jorden stor indflydelse på fordampning af den mineralske fraktion (billede 'gødning'; ammoniakfordampning – stærk, moderat eller ikke reduceret). Ved handelsgødning spiller 3 faktorer en rolle:
  - Type af handelsgødning. Nitrat-holdige gødninger har lidt risiko for fordampning, men urea har stor risiko
  - Om handelsgødning er eller ikke er indarbejdet i jorden. Ved indarbejdning i jorden bliver fordampningsrisikoen stærk reduceret
  - Vejret straks efter udbringning. Ved nedbør eller vanding straks efter udbringning er risikoen reduceret betydeligt.
- Denitrifikation. Beregnet af NDICEA. Se figur 4.
- Udvaskning. Beregnet af NDICEA. Se figur 3.
- N ophobning (i.e. inkorporering i jorden) i organisk stof i jorden. Hvis dette er positiv, er der tale om øget frugtbarhed. Hvis det er negativ tæres på N bundet i den organiske pulje i jorden.

### Fortolkning

Der er ingen målsætning i værdierne i sig selv, men det er relevant at sige noget om næringsstofbalancen. Den økologiske driftsform omfatter i et eller andet omfang kvælstoffikserende afgrøder. En total N-forsyning vha. bælgeplanter er i den sammenhæng yderpunkt.

Et stort beregnet overskud af N kan virke alarmerende. Hvis en stor del af den mængde er inkorporeret i jorden (i N ophobning i organisk stof i jorden) behøver det ikke at være særligt alarmerende; det er jo ikke tabt til omgivelserne. Se i dette tilfælde også på P-overskud. Hvis N-overskud forårsages af tilførsel af organisk gødning eller kompost, kan også P-tilførsel ligge langt over bortførsel. Og det kan være spørgsmål om det er et problem på kort eller lang sigt.



*Fordampning* kan i princippet reduceres i nogen grad ved indarbejdelse af gødning i jorden snarest efter udbringning.

For *denitrifikation* se tekst ved figur 4.

For *udvaskning* se tekst ved figur 3.

*N ophobning eller inkorporering i organisk stof i jorden* skal helst som minimum svare til nul: ingen opbygning men heller ingen nedbrydning af jordbundens organiske N. På en jordtype med høj organisk stofindhold pga. historiske årsager risikerer indholdet at blive reduceret næsten uanset hvad, da det er svært at opretholde det høje organiske stofindhold. Så er der ikke andet at gøre end at nyde den høje N-frigivelse i de år det varer. Ved en stor opbygning af organisk stof i jorden skal der altid være tale om et N-overskud i N-balancen. En negativ værdi på -25 kg/ha synes ikke af meget, i betragtning af at indholdet af N i jorden er stor (3000-5000 kg/ha er ingen undtagelse), men sker det i 20 år, bliver det et problem. På den anden side er 25 kg N en del, sammenlignet med N-tilførsel fra handelsgødning som ofte ligger i størrelsesorden 100 – 200 kg N/ha.

### **Figur 9: Organisk stof pløjelaget**

#### *Forklaring*

Kurven starter ved den procentsats der er indtastet (billede 'jordbund'). Per dag udregnes hvad der forsvinder (nedbrydning via mikrobiologiske aktivitet i jorden; dette sker som regel langsom og jævnt over tid) og hvad der tilføres (organiske gødninger, afgrøderester, rodrester; dette sker oftest som hurtige små eller store stigninger). I tilfælde af græs, kløvergræs og lucerne tilføres en del af de kumulerede rodmasse i slutning af vækstperioden på én gang til jorden som (dødt) organisk stof. Det medfører en mere eller mindre hurtig stigning i organisk stof, afhængig af antal måneder med græs/kløvergræs/lucerne og dets udbytte. En anden del tilbageføres i beregningen løbende under vækst.

#### *Fortolkning*

Kun i undtagelsestilfælde er det tilladt med et systematisk fald i organisk stof i jorden over årene (se figur 8, næringsstofbalance). Egentligt bør det organiske stofindhold i jorden i det mindste vedligeholdes. Daler det alligevel, mens det egentligt burde opretholdes, kan du overveje følgende:

- Afgrødevalg. Der er afgrøder der efterlader meget organisk stof i sig selv: græs, kløvergræs, korn, majs til kolbemajs eller helsæd
- Indarbejde halm frem for at fjerne det
- Brug eller øget brug af kompost
- Vælg en anden organisk gødningstype. Hønsegødning og svinegylle efterlader lidt organisk stof, mens kvæggylle og især fast gødning efterlader mere
- Alle disse indsatser kan testes i NDICEA med hensyn til deres effekt på organisk stof balance, næringsstofbalance og N-tilgængeligheden for afgrøderne.
- Jordbearbejdning sætter nedbrydning af organisk stof i jorden for alvor i gang. Mindre, mindre intensiv, mindre dyb jordbearbejdning, og mere pløjefri dyrkning forsinkes og nedsætter nedbrydning af organisk stof i jorden. Det er gunstigt for N-indholdet i jorden, men nedsætter på kort sigt mineralisering og har således indflydelse på N-dynamikken. Jordbearbejdning kan desværre ikke testes i NDICEA, idet jordbearbejdningens effekt ikke er indbygget i NDICEA. I NDICEA er mineralisering afpasset til en gennemsnitlig vesteuropæisk jordbearbejdningensintensitet.

### **Figur 10: Tilførsel og nedbrydning af organisk stof.**

### *Forklaring*

I et kombineret søjlediagram vises såvel tilførsel som nedbrydning af organisk stof i kg/ha, gennemsnitligt pr. år. Tilførsel er opdelt i 3 kilder: afgrøderester, grøngødning/efterafrøder, og gødning. Ved nedbrydning vises også organisk stof i jorden; det der allerede var til stede ved start af beregningen.

### *Fortolkning*

Der er ingen tærskelværdier.

Hvis figur 9 ikke viser en stigende eller dalende tendens, vil begge søjler være lige høje.

Sammenlign tilførsel og nedbrydning for hver kilde for sig. For grøngødning/efterafrøder vil tilførsel kun være lidt større end nedbrydning, da de generelt hurtigt omsættes. Ved

afgrøderester og husdyrgødning er det lidt anderledes. For kompost gælder, at det er en stabil kilde til organisk stof i jorden, idet nedbrydning er betydelig langsommere end tilførslen.

Sammenlign et givet scenarie med et andet scenarie ved at vælge forskellige variationer, gemme dem og åbne som andet scenarie (øverst til højre).

Tekst:

Louis Bolk Instituut, Driebergen, Nederland

Geert-Jan van der Burgt

Version efterår 2011.

Oversættelse: Richard de Visser

Gartnerirådgivningen